ชัยยงค์ วงศ์ชัยสุวัฒน์

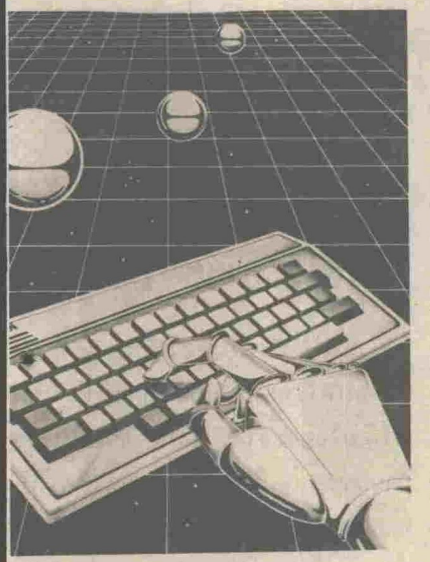
งานวิจัยด้าน คอมพิวเตอร์ ในสวีเดน

รูปแบบในการพัฒนาเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ที่เน้นการศึกษาวิจัยเพื่อยกระดับความรู้

ในอดีตประเทศสวีเดนจัดเป็นประเทศเกษตรกรรม แต่ได้ค่อย ๆ เปลี่ยนมาเป็นประเทศอุตสาหกรรม ตั้งแต่ปลายทศวรรษที่ 19 ที่ผ่านมา ปัจจุบันยังมีประชากรอยู่ราว 4% ที่ยึดอาชีพเกษตรกร เพื่อให้ได้ผลผลิตด้านอาหารที่พอเพียงสำหรับการบริโภคภายในประเทศ ประชากรส่วนใหญ่จะหันไปทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมและทำงานด้านบริการ โดยงานด้านบริการนี้จะสูงถึง 2 ใน 3 ของประชากรทั้งหมด ซึ่งจะรวมถึงการทำงานในสำนักงานและการทำงานในหน่วยงานของรัฐบาลส่วนกลางและส่วนท้องถิ่นต่าง ๆ

อุตสาหกรรมพื้นฐานดั้งเดิมของประเทศสวีเดน จะเริ่มมาจากการที่มีวัตถุดิบจากแหล่งแร่เหล็กและทองแดงตามบริเวณตอนกลางของประเทศ และทรัพยากรป่าไม้ที่ปกคลุมหนาแน่นอยู่มากกว่าครึ่งของประเทศ แต่เนื่องจากภาวะของการแข่งขันด้านการค้าในตลาดต่างประเทศของผลิตภัณฑ์จากวัตถุดิบข้างต้นมีค่อนข้างสูง จึงทำให้อุตสาหกรรมพื้นฐานดังกล่าว ไม่ใช่อุตสาหกรรมหลักที่พยุงฐานะทางเศรษฐกิจของสวีเดนไว้ในปัจจุบัน อุตสาหกรรมการผลิตด้านวิศวกรรมกลับเป็นอุตสาหกรรมหลักที่ถือเป็น 47% ของอุตสาหกรรมมูลค่าเพิ่มทั้งหมด ผลิตภัณฑ์มากกว่า 50% เป็นสินค้าออกไปสู่ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก

บริษัททางวิศวกรรมใหญ่ ๆ ของสวีเดน นอกจากมีโรงงานผลิตภายในประเทศแล้ว ยังไปร่วมลงทุนในต่างประเทศ ทำให้ธุรกิจการค้ายิ่งเจริญมากขึ้น และเพิ่มบทบาทสำคัญต่อการค้าระดับนานาชาติมาก ทั้งยังมีผลผลักดันให้อุตสาหกรรมของประเทศเจริญก้าวหน้ายิ่ง ๆ ขึ้นไป บริษัทใหญ่ ๆ ที่สำคัญได้แก่ บริษัทผลิตตลับลูกปืน SKF บริษัท Ericsson ผู้ผลิตระบบโทรศัพท์ที่ทันสมัย บริษัท Volvo ผู้ผลิตรถยนต์และเครื่องจักรกล บริษัท Saab-Scania ผู้ผลิตรถยนต์เครื่องจักรกลและเครื่องบิน บริษัท Electrolux ผู้ผลิตเครื่องใช้และอุปกรณ์ไฟฟ้า และบริษัท ASEA ที่รวมตัวเป็นบริษัท Brown Boveri ของประเทศสวิสเซอร์แลนด์ เป็น Asea Brown Boveri (ABB) ผู้ผลิตเครื่องจักรกลไฟฟ้า อุปกรณ์การส่งจ่ายกระแสไฟฟ้า หุ่นยนต์อุตสาหกรรม และระบบควบคุมกรรมวิธีการผลิตทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ใหญ่ที่สุดในโลก



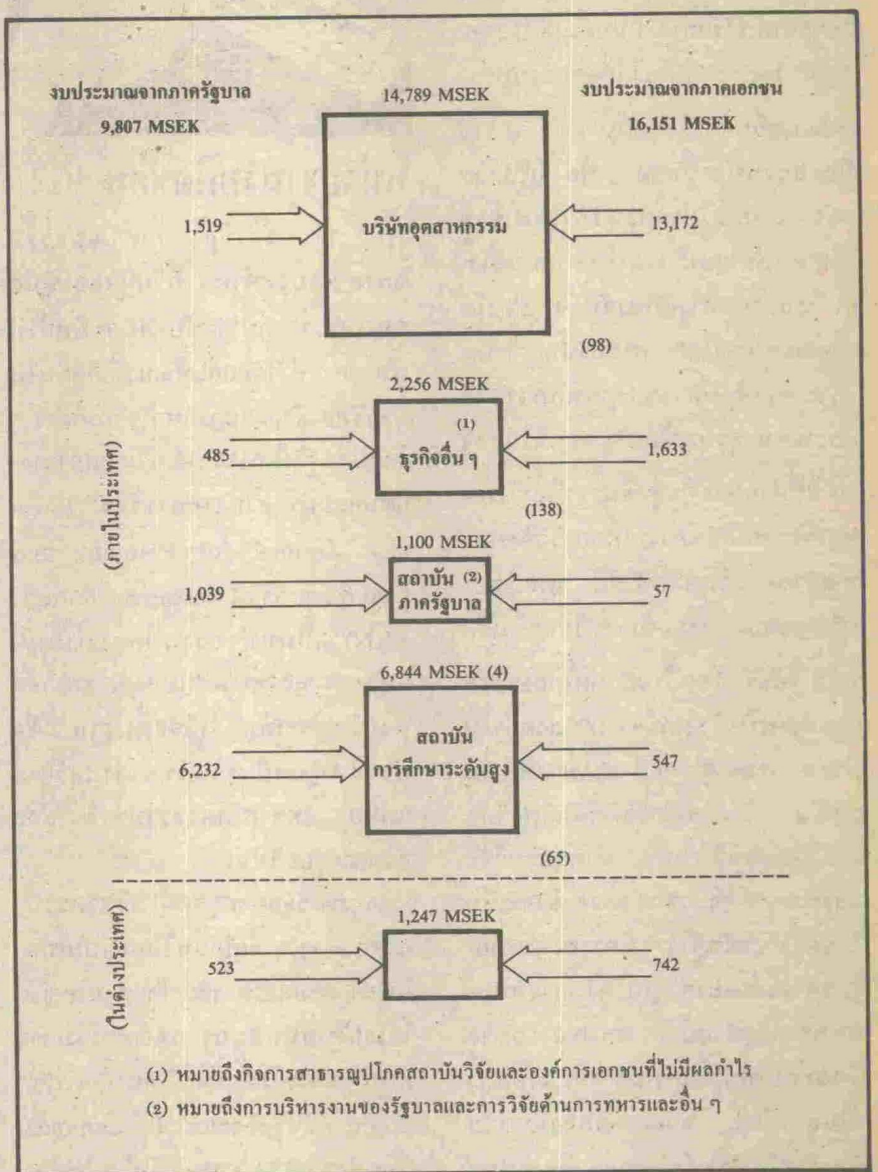
อุตสาหกรรมการผลิตด้านวิศวกรรมของประเทศสวีเดนเจริญก้าวหน้าไปอย่างมาก ส่วนหนึ่งมาจากการวิจัยและพัฒนาที่ได้มีการลงทุน เพื่อนำผลมาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้ก้าวไปรับช่วงกับการเจริญรุดหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีสมัยใหม่ บริษัทผู้ผลิตและรัฐบาลสวีเดนต่างเห็นความสำคัญของงานวิจัยและพัฒนาด้านวิศวกรรมมาก จึงได้ตั้งงบประมาณเพื่อการวิจัยไว้ค่อนข้างสูงตลอดมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคของเทคโนโลยีสารสนเทศปัจจุบัน การวิจัยทางคอมพิวเตอร์ จะได้รับการสนับสนุนเป็นอันดับต้น ๆ ด้วยงบประมาณที่สูงขึ้นในทุก ๆ ปี

ในฉบับนี้ผู้เขียนขอเล่าถึงงานวิจัยด้านคอมพิวเตอร์ที่กำลังมีการศึกษาและค้นคว้าอยู่ที่ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศกับภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าของมหาวิทยาลัย Linköping ประเทศสวีเดน โดยจะกล่าวนำถึงการวางแผนและหน่วยงานรับผิดชอบงานวิจัย ตลอดจนงบประมาณเพื่อการวิจัยของประเทศสวีเดนโดยรวมเสียก่อน

การวางแผนงานวิจัย

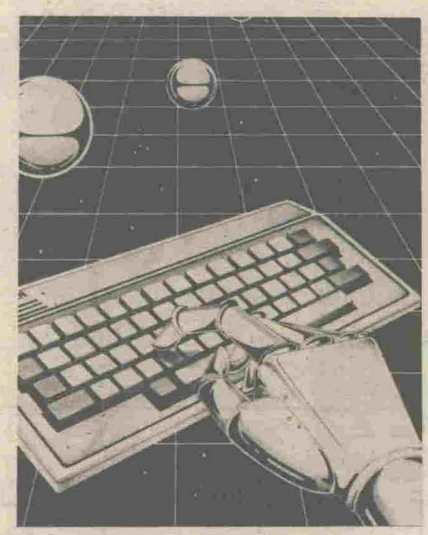
การวิจัยและพัฒนาเป็นงานสำคัญที่มีผลต่อสภาวะเศรษฐกิจ การจ้างงาน และการปรับปรุงคุณภาพชีวิตของพลเมือง รัฐบาลสวีเดนจะรับผิดชอบในการให้เงินสนับสนุนการวิจัยพื้นฐาน (Basic Research) และฝึกการวิจัยให้กับนักศึกษาผ่านทางสถาบันการศึกษาขั้นสูง ผลงานวิจัยพื้นฐานและบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจะส่งผ่านไปสู่หน่วยงานของรัฐและเอกชน เพื่อทำการวิจัยขั้นพัฒนาและประยุกต์ใช้ในระดับอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีขั้นสูงต่อไป

งานวิจัยขั้นพื้นฐานที่ได้รับความสนใจและให้ความสำคัญมาก ๆ ได้แก่



รูปที่ 1 งบประมาณการวิจัยและพัฒนาของสวีเดนในปี พ.ศ. 2528 โดยงบวิจัยด้านสังคมและมนุษย์ศาสตร์ จะรวมอยู่ในสถาบันการศึกษาระดับสูง ตัวเลขในวงเล็บเป็นงบที่มาจากต่างประเทศ ซึ่งมีรวมกันถึง 305 MSEK (MSEK มาจากล้านโครเนอร์สวีเดน โดยหนึ่ง SEK ประมาณเท่ากับ 4.12 บาท)

งานวิจัยสภาพแวดล้อมธรรมชาติ เทคโนโลยีชีวภาพ และเทคโนโลยีด้านสารสนเทศ งบประมาณเพื่อการวิจัยและพัฒนาของสวีเดนในปี พ.ศ.2530-2531 ราวห้าหมื่นหกร้อยล้านบาท จะได้รับการจัดแบ่งมาเพื่อการวิจัยพัฒนาทางวิทยาศาสตร์เป็นเงินถึงสองหมื่นสองพันหกร้อยล้านบาทหรือราว 45% ซึ่งส่วนใหญ่จะผ่านเป็นเงินสนับสนุนมายังมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยต่าง ๆ นับตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2530 รัฐบาลสวีเดนได้จัดสรรงบประมาณเพิ่มขึ้นเป็นพิเศษเป็นเวลา 3 ปี ราวปีละสองพันล้านบาท เพื่อใช้เป็นเงินสนับสนุนเปิดโปรแกรมวิจัยในสาขาที่ให้ความสนใจมาก 3 สาขาดังกล่าวข้างต้นในสถาบันการศึกษาขั้นสูง ส่วนในภาคเอกชนเองโดยเฉพาะบริษัทอุตสาหกรรมต่าง ๆ มีการลงทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนาสูงขึ้นเรื่อย ๆ ตลอดในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา คือสูงขึ้นราวปีละ 10% จากข้อมูลสถิติของงบเพื่อการวิจัยและพัฒนาของสวีเดนเฉพาะปี พ.ศ.2528 บริษัทอุตสาหกรรมต่าง ๆ ใช้งบถึงห้าหมื่นสี่พันห้าร้อยล้านบาทเพื่อการวิจัยและพัฒนาในโรงงานของตนสูงกว่างบประมาณของรัฐบาลเองมากมายนัก ในรูปที่ 1 เป็นข้อมูลสถิติที่เปิดเผยโดยสำนักงานสถิติสวีเดน สำหรับงบวิจัยและพัฒนาของปี พ.ศ.2528 ซึ่งจะเห็นได้ชัดว่า บริษัทต่าง ๆ มีการลงทุนภายในของตนเองมาก กับได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลบ้าง ส่วนของรัฐบาลเองจะทุ่มให้กับสถาบันการศึกษาขั้นสูงเป็นส่วนใหญ่ ตัวเลขที่แสดงมีหน่วยเป็นล้านโครเนอร์สวีเดน ถ้าจะเทียบเป็นเงินบาทก็ต้องคูณด้วย 4.12 ตามอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราปัจจุบัน โดย 1 โครเนอร์สวีเดนเท่ากับ 4.12 บาทไทย



หน่วยงานรับผิดชอบ

กระทรวงศึกษาและวัฒนธรรมของสวีเดนจะทำหน้าที่รับผิดชอบดูแลสถาบันการศึกษาระดับสูง จะมีหน้าที่กำกับการทำวิจัยและพัฒนาที่เกิดขึ้นในมหาวิทยาลัยและสถาบันการศึกษาต่าง ๆ โดยมีสภาวิจัยสาขาต่าง ๆ และสภาวางแผนและประสานงานการวิจัย (Swedish Council for Planning and Coordination of Research เรียกย่อว่า FRN) เป็นหน่วยงานที่คอยกำหนดแนวทางและให้เงินสนับสนุน งานวิจัยส่วนใหญ่จะเน้นการวิจัยพื้นฐาน ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ และสังคมมนุษย์วิทยา

งานวิจัยประยุกต์ด้านวิศวกรรมศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสถาบันเทคโนโลยีและมหาวิทยาลัย โดยส่วนใหญ่จะได้รับเงินสนับสนุนจากคณะกรรมการพัฒนาเทคโนโลยีแห่งสวีเดน (Swedish Board for Technical Development เรียกย่อว่า STU) งานวิจัยด้านเทคโนโลยีสารสนเทศหรือคอมพิวเตอร์มากกว่าครึ่งหนึ่งมาจากการสนับสนุนของ STU ซึ่งมีการวางแผนเป็นโปรแกรมระยะยาวคราวละ 5 ปี และแผนการใหม่ 5 ปีเพื่อการวิจัยด้านคอมพิวเตอร์ ได้เริ่มขึ้นเมื่อเดือนมกราคม 2531 นี้เอง

การวิจัยด้านคอมพิวเตอร์ในมหาวิทยาลัย Linköping

งานวิจัยด้านคอมพิวเตอร์ที่เกิดขึ้นในมหาวิทยาลัย Linköping ประเทศสวีเดนได้กระจายไปในหลายคณะหลายภาควิชา เช่น ในคณะแพทยศาสตร์ก็มีภาควิชาสารสนเทศทางการแพทย์ เป็นต้น ผู้เขียนขอหยิบเอาเฉพาะงานวิจัยด้านคอมพิวเตอร์ที่เป็นงานหลักจริง ๆ ที่เกิดขึ้นในภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ กับภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าเพียงสองภาควิชามาเล่าในที่นี้

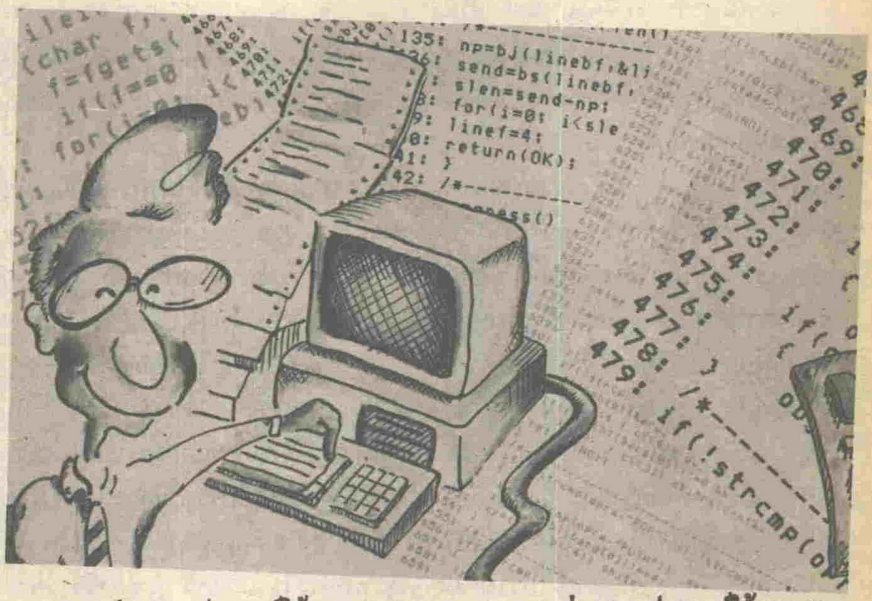
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ มีงบประมาณเมื่อปี พ.ศ.2532 ราว 39 ล้านโครเนอร์หรือหนึ่งร้อยหกสิบล้านบาท ในจำนวนนี้จะใช้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนระดับ Undergraduate ราว 35% เพื่องานการศึกษาต่อเนื่องและการถ่ายทอดเทคโนโลยี 5% และที่เหลืออีกราว 60% จะใช้เพื่องานวิจัยด้านคอมพิวเตอร์และสารสนเทศที่เป็นซอฟต์แวร์เป็นส่วนใหญ่ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าได้รับงบประมาณในระดับที่ใกล้เคียงกันคือ 34.5 ล้านโครเนอร์หรือหนึ่งร้อยสี่สิบสองล้านบาท และ 58% ของจำนวนนี้คือ 20.1 ล้านโครเนอร์หรือแปดสิบสามล้านบาทจะใช้เพื่องานวิจัยด้านเทคโนโลยีฮาร์ดแวร์ การประมวลผลสัญญาณเชิงตัวเลข การประมวลผลสัญญาณภาพและเสียง ระบบควบคุมอัตโนมัติ และทฤษฎีข่าวสาร

งานวิจัยภายในภาควิชาจะแบ่งออกเป็นหลายห้องปฏิบัติการ แต่ละห้องปฏิบัติการ จะประกอบด้วยนักวิจัยจบปริญญาเอก (Ph.D) หนึ่งคนหรือมากกว่า และนักศึกษาระดับสูงกว่าปริญญาโทราว 5 ถึง 10 คน และผู้ช่วยงานในห้องปฏิบัติการอีกส่วนหนึ่ง โดยมีนักวิจัยจบปริญญาเอกอาจมีตำแหน่งวิชาการเป็นผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ หรือศาสตราจารย์เป็นหัวหน้าห้องปฏิบัติการ แต่ละห้องปฏิบัติการจะทำหน้าที่วิจัยตามโครงการที่ตั้งไว้คือ สอนวิชาระดับปริญญาเอก และรับผิดชอบจัดหาทุนมาอุดหนุนงานวิจัยในห้องปฏิบัติการเอง นักศึกษาประจำห้องปฏิบัติการจะทำหน้าที่เป็นนักวิจัย ทำงานตามโครงการด้วยตนเอง โดยมีอาจารย์ในกลุ่มเป็นผู้ดูแล นักศึกษาจะลงทะเบียนเรียนวิชาในห้องปฏิบัติการของตนเอง และเรียนวิชาของห้องปฏิบัติการอื่นด้วยตามความเห็นชอบของคณะอาจารย์ที่ปรึกษา

งานวิจัยด้านซอฟต์แวร์

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศของมหาวิทยาลัย Linköping เพิ่งเริ่มแยกตัวมาจากภาควิชาคณิตศาสตร์และภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าเมื่อประมาณปี พ.ศ.2526 ก่อนหน้านี้งานวิจัยต่าง ๆ จะใช้ในนามของศูนย์วิจัยระบบซอฟต์แวร์ (Software System Research Center) ในสังกัดภาควิชาคณิตศาสตร์ โดยมีห้องปฏิบัติการ 3 กลุ่มคือ

- กลุ่มปัญญาประดิษฐ์ (Artificial intelligence)
- กลุ่มแวดวงโปรแกรมมิ่ง (Programming environments)



- กลุ่มระบบประยุกต์ใช้งาน (Application systems)

แต่เมื่อรวมตัวเป็นภาควิชาใหม่แล้ว งานวิจัยได้ขยายตัวออกมาอีกมาก มายจนปัจจุบันภาควิชานี้มีกลุ่มหรือห้องปฏิบัติการอยู่ถึง 12 กลุ่มด้วยกัน โดยมีนักวิจัยจบปริญญาเอกราว 20 คน และนักศึกษาระดับปริญญาเอกเป็นผู้ช่วยวิจัยอีกราว 60 คน กลุ่มหรือห้องปฏิบัติการทั้ง 12 กลุ่มมีดังนี้

1. กลุ่มทฤษฎีคอมพิวเตอร์เพื่อหาความซับซ้อนของขั้นตอนวิธี (Laboratory for Complexity of Algorithms)

กลุ่มนี้จะศึกษาวิเคราะห์และออกแบบขั้นตอนวิธีที่มีประสิทธิภาพและโครงสร้าง ข้อมูลของปัญหารูปทรงเรขาคณิตที่เกิดขึ้นในวิทยาการคอมพิวเตอร์ รวมถึงการวิเคราะห์ความซับซ้อนของวิธีการคำนวณของปัญหานั้น ๆ งานประยุกต์ด้านหนึ่งในห้องปฏิบัติการนี้จะเป็นการวางแผนการเคลื่อนไหวของแขนหุ่นยนต์เพื่อหลบหลีกสิ่งกีดขวาง อันเป็นงานวิจัยที่ต้องอาศัยพื้นความรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะ Discrete Mathematic ค่อนข้างมาก

2. กลุ่มระบบประยุกต์ใช้งาน (Application Systems Laboratory)

กลุ่มนี้จะนำเอาทฤษฎีวิธีการและเครื่องมือตามแนวฐานความรู้ (knowledge based approach) มาเพื่อพัฒนาซอฟต์แวร์ประยุกต์ใช้งาน โดยเป็นการประยุกต์ใช้วิธีการทางปัญญาประดิษฐ์และระบบผู้เชี่ยวชาญร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่ของการติดต่อระหว่างกันของมนุษย์และคอมพิวเตอร์ (human-computer interfacing) และระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่

งานส่วนหนึ่งจะเป็นการพัฒนาระบบฐานความรู้ทั่วไป เพื่องานด้านวิศวกรรมโดยมีการสร้างเครื่องมือหรือระบบซอฟต์แวร์เข้าช่วย เพื่อใช้สร้างฐานความรอบรู้ การเรียกค้นและการบำรุงรักษาความรอบรู้ที่มีอยู่ ในอีกส่วนหนึ่งจะเป็นการสร้างระบบที่ปรึกษาฐานความรอบรู้ในรูปแบบที่มีการติดต่อกับผู้ใช้ตามการสนทนากับระบบผู้เชี่ยวชาญ ในบทสนทนาหนึ่ง ๆ จะมีความหมายสัมพันธ์โยงกันในลักษณะที่เรียกว่า session discourse ไปยังบทสนทนาต่อไปด้วย

งานที่น่าสนใจอีกด้านหนึ่งจะเป็นการสร้าง expert critiquing systems หมายถึงระบบที่ปรึกษาที่สามารถวิจารณ์และให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการตัดสินใจและการกระทำต่าง ๆ ซึ่งในระบบนี้จะต้องมีการสร้างข้อความจากเป้าหมายที่ต้องการที่ได้จากการสนทนากับระบบผู้เชี่ยวชาญ เราจะเห็นได้ว่างานของกลุ่มนี้เป็นการประยุกต์ใช้วิชาที่เกี่ยวกับระบบฐานความรู้ ด้านเทคโนโลยีฐานข้อมูลและวิธีการช่วยสนับสนุนการตัดสินใจมาประยุกต์ด้วยกัน จึงเป็นงานใกล้ตัวที่สามารถประยุกต์ใช้ได้ทันที ดังนั้นกลุ่มนี้จึงมีการติดต่อร่วมงานกับหน่วยงานภายนอกมากมาย

3. กลุ่มคอมพิวเตอร์ช่วยในงานวิศวกรรม (Laboratory of Computer Assistance in Engineering)

กลุ่มนี้เป็นห้องปฏิบัติการใหม่ที่เพิ่งแยกตัวจากกลุ่มที่ 2 ที่กล่าวไปแล้ว โดยเป็นงานที่คาบเกี่ยวระหว่างวิทยาการคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะปัญญาประดิษฐ์กับงานวิศวกรรมที่เน้นด้านการผลิตในอุตสาหกรรม งานของกลุ่มนี้เน้นในสองหัวข้อคือ การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสนับสนุนงานอัตโนมัติ เป็นงานที่ใช้เทคนิคสมัยใหม่ในการใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยควบคุมกรรมวิธีการผลิต อีกหัวข้อหนึ่งเป็นงานฐานข้อมูลวิศวกรรมเพื่อใช้สนับสนุนงานออกแบบ พัฒนาและบำรุงรักษางานด้านเทคนิคต่าง ๆ เป็นงานวิจัยเพื่อค้นหาวิธีการที่เหมาะสมในการจัดการระบบข้อมูลที่ใหญ่ซับซ้อน การเพิ่มขยาย การบริหารและการเรียกค้นข้อมูล งานวิจัยขณะนี้เป็นการมองระบบในรูปแบบของ distributed object-orientation ที่มีระบบติดต่อกับผู้ใช้ที่ง่ายและสะดวก

4. กลุ่มคอมพิวเตอร์ช่วยในงานออกแบบระบบเชิงเลข (Laboratory for Computer-Aided Design of Digital Systems)

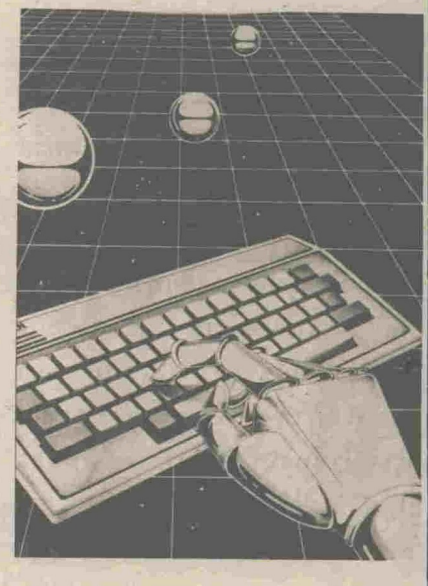
งานกลุ่มนี้จะเน้นการวิจัยที่ใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยในการออกแบบและตรวจสอบระบบเชิงเลขที่เป็นวงจรรวมขนาดใหญ่มาก ๆ (VLSI-Very large-scale integrated circuits) การออกแบบระบบฮาร์ดแวร์อัตโนมัติในระดับสูงที่กลุ่มนี้สนใจจะเป็นการแปลงข้อกำหนดเชิงพฤติกรรมของระบบเชิงเลขไปสู่การ implement ทาง VLSI ในระดับการโอนย้ายข้อมูลของรีจิสเตอร์ ซึ่งจะแบ่งงานออกเป็นสองส่วน ส่วนแรกเป็นการออกแบบที่ต้องค้นคว้าวิธีการ ขั้นตอน และเครื่องมือช่วย ส่วนที่สองจะเป็นการตรวจสอบที่เป็นวิธีการเพื่อพิสูจน์ความถูกต้องของฮาร์ดแวร์ที่ออกแบบกับข้อกำหนดที่ต้องการ

5. กลุ่มวิทยาการห้องสมุดและสารสนเทศ (Laboratory for Library and Information Science)

กลุ่มนี้จะศึกษาวิธีการเรียกค้นเอกสารและสารสนเทศที่อยู่ในเอกสาร โดยเน้นเกี่ยวกับการแทนแคตาล็อกและบัญชีรายการหนังสือ เป็นความพยายามที่จะนำเทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่เข้ามาใช้ในระบบห้องสมุด ซึ่งจะเป็นการศึกษาเรื่องราว รูปแบบตีพิมพ์และวิธีการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบใหม่เข้ามาใช้

6. กลุ่มลอจิกโปรแกรม (Logic Programming Laboratory)

งานกลุ่มนี้ให้ความสนใจพื้นฐานของลอจิกโปรแกรมมิ่งที่เกี่ยวพันไปยังวิธีการโปรแกรมแบบอื่น ๆ ภาษาที่ใช้ในลอจิกโปรแกรมมิ่ง คือ ภาษาโปรล็อก (Prolog) งานวิจัยหลักของกลุ่มนี้ปัจจุบันเป็นการหาวิธีการพัฒนาโปรแกรมลอจิกที่ถูกต้องกับ procedure ภายนอกและการออกแบบ abstract machine สำหรับการพัฒนาภาษาที่คล้ายคลึงกับ Prolog ด้วยวิธีการ partial evaluation



7. กลุ่มการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Laboratory for Natural Language Processing)

กลุ่มนี้ทำการวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาและเข้าใจภาษาธรรมชาติเพื่อการติดต่อเชื่อมโยงกับซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ งานวิจัยหลักจะแบ่งออกเป็นสองแนวคือ

(ก) การกระจายและตีความภาษาธรรมชาติด้วยหลัก Unification-based grammar

(ข) วิธีการแทนความรู้และการสนทนาเพื่อความเข้าใจภาษาธรรมชาติ

(ค) ลักษณะการติดต่อระหว่างมนุษย์และเครื่องจักรด้วยภาษาธรรมชาติ

งานในกลุ่มประมวลภาษา เป็นการออกแบบและสร้างระบบเชื่อมโยงภาษา

ธรรมชาติ (natural language interfaces) และงานต่อไปในอนาคตจะเดินไปสู่การสร้างภาษาเป้าหมาย และไปสู่การประยุกต์ของการแปลภาษา

8. กลุ่มแวดวงโปรแกรมมิ่ง (Programming Environments Laboratory)

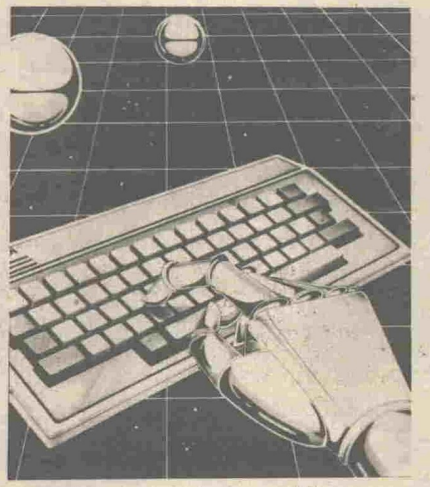
ห้องปฏิบัติการนี้จะเกี่ยวกับงานวิจัยและพัฒนาซอฟต์แวร์ของการเขียนโปรแกรม เช่น โปรแกรมของระบบควบคุมดำเนินงาน (Operating Systems) โปรแกรมตัวแปลภาษา โปรแกรมและฐานข้อมูลแบบ Distributed เป็นต้น กับการสร้างเครื่องมือช่วยในการพัฒนาซอฟต์แวร์

โครงการที่กำลังดำเนินงานสองโครงการจะเป็นการพัฒนาเครื่องมือและวิธีการเพื่อใช้ในการออกแบบและสร้างซอฟต์แวร์สำหรับระบบ distributed และการพัฒนาวิธีการและเครื่องมือสำหรับระบบที่ใช้ภาษามากกว่า 2 ระดับในสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์แบบหลายระดับชั้น

9. กลุ่มแทนความรู้ด้วยตรรก (Laboratory for Representation of Knowledge in Logic)

งานวิจัยของกลุ่มนี้เน้นด้านทฤษฎีของระบบฐานความรอบรู้ โดยจะนำหลักการทฤษฎีของ discrete mathematics และตรรกวิทยา มาสนับสนุนและยืนยันหรือพิสูจน์งานการออกแบบระบบผู้เชี่ยวชาญและระบบฐานความรอบรู้ต่าง ๆ

งานวิจัยในช่วงนี้แบ่งเป็น 2 แนว แนวหนึ่งเป็นการศึกษาทางทฤษฎีและเทคนิคของตรรกวิทยาที่ไม่เป็นแบบมาตรฐานของ non-monotonic logic, probabilistic logic, model logic และ truth maintenance อีกแนวหนึ่ง



เป็นการพัฒนาระบบวางแผนและชี้นำ (plan-guided systems) ซึ่งอาจนำไปใช้ในยวดยานที่ไม่มีมนุษย์คอยควบคุม หรือใช้ในหน่วยผลิตอัตโนมัติที่ชาญฉลาด (intelligent automatic manufacturing cell) ภายในโรงงานอุตสาหกรรม ระบบนี้สามารถรับคำสั่งหรือความต้องการ แล้วนำไปวางแผนเพื่อให้บรรลุตามคำสั่ง ทำงานตามแผน จดจำปัญหาที่ขัดขวางการทำงานตามแผน เปลี่ยนแปลงแผนตามที่จำเป็น และสุดท้ายรายงานความสำเร็จหรือความผิดพลาด

ระบบวางแผนและชี้นำนี้เป็นงานที่นำเอาเทคนิคของปัญญาประดิษฐ์และวิศวกรรมความรอบรู้ไปร่วมมือกันกับวิชาการอื่น เช่น ระบบควบคุมอัตโนมัติ เทคโนโลยีของ sensor และ Computer vision เพื่อสร้างระบบนี้ขึ้นมา นอกจากนี้ในกลุ่มนี้ยังมีการร่วมมือกับบริษัทผู้ผลิตรถยนต์ในแถบยุโรปตะวันตกในโครงการ European Prometheus (future road traffic) โดยการสร้างรูปแบบพฤติกรรมจราจรว่าจะมีอะไรเกิดขึ้นบ้าง ซึ่งรูปแบบนี้จะใช้เป็นแนวในการจดจำแผน การชี้บอกสถานที่เป็นอันตราย การวางแผนเดินทาง และการวางแผนเพื่อเผชิญอันตรายที่อาจเกิดขึ้น เป็นต้น จากโครงการต่าง ๆ เหล่านี้อาจนำไปสู่ระบบยวดยานอัตโนมัติในอนาคต

10. กลุ่มระบบสารสนเทศที่ชาญฉลาด (Intelligent Information Systems Group)

กลุ่มนี้ศึกษาทฤษฎีและวิธีการสำหรับการจัดการสารสนเทศแบบ distributed ซึ่งจะรวมถึงรูปแบบที่เป็น object-orientation และมีนโยบายเก็บบำรุงรักษาสารสนเทศดั่งเดิม ขณะนี้ได้มีการสร้างระบบซอฟต์แวร์ที่เรียก LINCKS ย่อมาจาก Linköping INtelligent Communication of Knowledge System ออกมาแล้วเป็นฐานข้อมูลแบบ object-oriented มีสถาปัตยกรรมแบบกระจาย (distributed architecture) สามารถป้อนข้อมูลเข้าเก็บและเก็บรักษาข้อมูลเดิม ซึ่งระบบสารสนเทศที่ยุ่งยากและซับซ้อนนี้จะค่อย ๆ โตขึ้นเรื่อย ๆ ขณะนี้ยังมีงานอีกหลายอย่างที่ต้องผนวกเข้ากับระบบ เช่น การเพิ่มระบบผู้เชี่ยวชาญในการเรียกใช้ฐานข้อมูลของความรอบรู้ร่วม การเพิ่มระบบการติดต่อกับผู้ใช้ ระบบวางแผนและให้เหตุผลเกี่ยวกับการกระทำและข้อเสนอแนะที่ได้มาจากระบบสารสนเทศ

11. กลุ่มความสัมพันธ์ร่วมระหว่างผู้คน คอมพิวเตอร์และงาน (People, Computer and Work Groups)

ในอดีตระบบสารสนเทศจะออกแบบสำหรับใช้แต่ละบุคคล ปัจจุบันระบบสารสนเทศจะเป็นลักษณะที่เรียกว่าระบบที่ปรึกษาที่ลูกค้าหรือผู้ต้องการค้นหาข้อมูลต้องการขอคำแนะนำและช่วยเหลือจะมาติดต่อ โดยระบบที่ปรึกษา

จะมาจากระบบสารสนเทศเดี่ยวหรือหลายระบบร่วมกัน งานของกลุ่มนี้เป็นการใช้ระบบสารสนเทศแบบตอบโต้ทันทีในสภาพการใช้งานที่เกี่ยวกับการให้คำปรึกษากับลูกค้าที่มาติดต่อ จุดมุ่งหมายของโครงการเป็นการนำไปใช้งานในศูนย์สาธารณสุขที่คนไข้จะมารับคำปรึกษา เป็นระบบงานที่เชื่อมระหว่างผู้คนและคอมพิวเตอร์ในงานเฉพาะด้านสาธารณสุข

12. กลุ่มเทคโนโลยีซอฟต์แวร์อุตสาหกรรม (Industrial Software Technology Project)

เป็นกลุ่มที่ให้ความสนใจด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์ในการพัฒนาและบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ขนาดใหญ่เพื่อใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม ซอฟต์แวร์ขนาดใหญ่ต่าง ๆ โดยเฉพาะในสหรัฐอเมริกาจะอยู่ในโครงการด้านทหาร ซึ่งการสร้างและการบำรุงรักษานั้นเป็นเรื่องสำคัญและใช้เวลา ในระดับมหาวิทยาลัยเองไม่เคยมีโครงการซอฟต์แวร์ขนาดใหญ่ ๆ เช่นนี้ กลุ่มนี้จะเรียนรู้ศึกษาวิธีการโดยส่วนหนึ่งอาจมาจากประสบการณ์ในโรงงานอุตสาหกรรมเองแล้วนำวิธีการหรือเทคนิคต่าง ๆ ป้อนให้กับนักศึกษา เพื่อว่าเมื่อสำเร็จการศึกษาแล้วจะได้นำความรู้นั้นไปใช้ในงานพัฒนาของโรงงานอุตสาหกรรมต่อไป

งานวิจัยด้านฮาร์ดแวร์

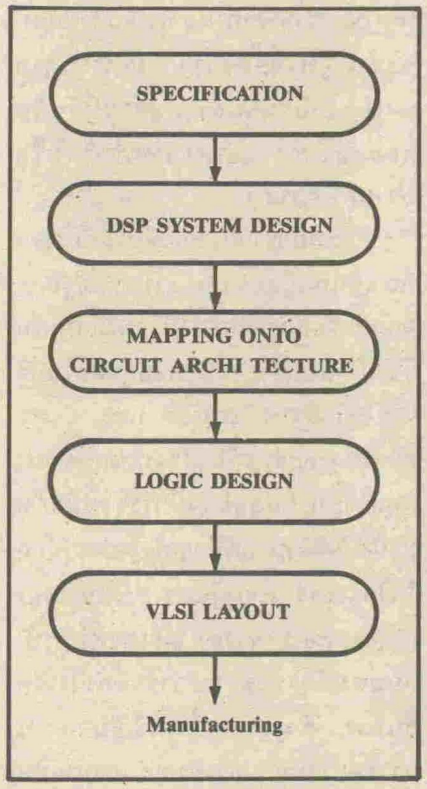
งานด้านฮาร์ดแวร์ส่วนใหญ่จะเกิดในภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ซึ่งแบ่งเป็นหลายห้องปฏิบัติการเช่นเดียวกัน ซึ่งบางห้องปฏิบัติการก็ไม่ได้สัมพันธ์กับด้านคอมพิวเตอร์นัก ในที่นี้จะยกมาเฉพาะกลุ่มที่เกี่ยวข้องเท่านั้น

1. กลุ่มอิเล็กทรอนิกส์ประยุกต์ (Division of Applied Electronics)

งานกลุ่มนี้จะเน้นด้านการประมวลผลสัญญาณเชิงเลขหรือ digital signal processing-DSP ได้แก่ การออกแบบ VLSI ของระบบประมวลผลสัญญาณเชิงเลข หรือการสร้างไอซี DSP ซึ่งขั้นตอนจะเป็นไปตามรูปที่ 2 ในแต่ละขั้นตอนจะมีการพัฒนาเครื่องมือช่วยเพื่อให้สามารถออกแบบได้สะดวกขึ้น นอกจากนี้จะมีการออกแบบและสร้างออปแอมป์ A/D และ D/A ด้วยเทคโนโลยี CMOS เพื่อประกอบในวงจรประมวลผลสัญญาณ และการใช้ DSP มาประมวลผลสัญญาณเสียง

2. กลุ่มวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (Division of Computer Engineering)

งานวิจัยของกลุ่มนี้เน้นใน 2 แนวทางคือ สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ และ

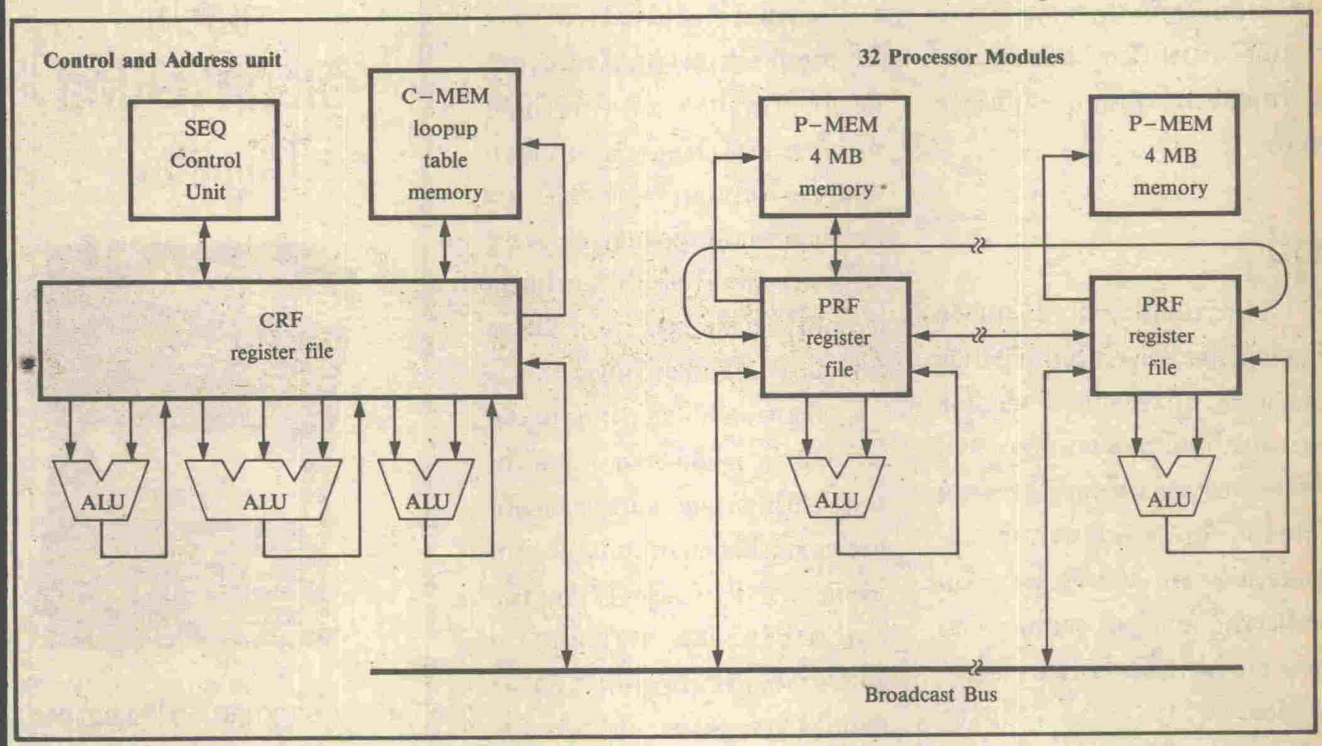


รูปที่ 2 ขั้นตอนการออกแบบไอซี DSP

การประมวลผลสัญญาณภาพ (Image Processing) โดยทั้ง 2 แนวนี้จะเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ทางด้านสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ได้มีการสร้างคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่เรียก PICAP 3 (PICture Array Processor) เป็นคอมพิวเตอร์แบบ SIMD (Single Instruction Multiple Data) โดยมีโหมดของการขนานสองโหมดคือโหมด spatial ที่มีโปรเซสเซอร์ขนานกัน 32 ตัว และโหมด temporal ที่มีการคำนวณแบบ pipelined ของแอดเดรสและดาต้า คอมพิวเตอร์นี้จะใช้สำหรับงานประมวลผลภาพที่ต้องใช้ความเร็วในการประมวลผลสูง Address Unit (ทางซ้าย) ซึ่งอุปกรณ์ทุกส่วนทำงานขนานกันและไม่ขึ้นต่อกัน ตัว ALU ที่เห็นในภาพจะใช้คำนวณค่าโคออดิเนตและแอดเดรส ส่วน SEQ เป็นคอนโทรลยูนิตที่ประกอบด้วย microprogram memory และตัว Sequenser เพื่อควบคุมการทำงานตามลำดับของโปรแกรม C-MEM จะเป็นหน่วยความจำที่เป็นตารางตรวจค้นค่าสัมประสิทธิ์และค่าคงที่กระจายไปยังโปรเซสเซอร์ผ่านทาง broadcast bus

ส่วนของโปรเซสเซอร์จะประกอบด้วยตัว ALU ขนาด 32 บิต หน่วยความจำ (P–MEM) 4 Mbytes และรีจิสเตอร์ไฟล์ (PRF) รวม 32 ชุดต่อเรียงกัน ทุกตัวทำงานขนานไม่ขึ้นต่อกัน

ด้านประมวลผลภาพจะศึกษาการสร้างภาพ 3 มิติในเชิงปริมาตรของความหนาแน่นในลักษณะที่ใช้ใน Computer Tomography (X-ray) และ Magnetic Resonance (MR) โดยจะเป็นการศึกษาวิธีการและค้นหาวิธีการคำนวณแบบใหม่ซึ่งใช้สถาปัตยกรรม PICAP 3.32 ที่สร้างขึ้นมา



รูปที่ 3 สถาปัตยกรรมของ Picap 3.32

3. กลุ่ม Computer Vision (Division of Computer Vision)

กลุ่มนี้ให้ความสนใจในด้านการพัฒนาวิธีการใหม่ ๆ เพื่อใช้ในงานประมวลผลภาพโดยเฉพาะ ซึ่งสามารถประยุกต์ไปใช้ในด้านชีวการแพทย์ และในอุตสาหกรรมของ robot vision system

4. กลุ่มการส่งข้อมูล (Division of Data Transmission)

กลุ่มนี้ให้ความสนใจในเรื่องการส่งข้อมูลสัญญาณเชิงเลข โดยมองด้านของวิธีการเข้ารหัสเพื่อควบคุมการผิดพลาด การสื่อสารข้อมูลเป็นเครือข่าย ที่นอกจากจะต้องควบคุมความผิดพลาดแล้วยังต้องคำนึงถึงปัญหาการแย่งกันใช้ช่องส่งสัญญาณที่เกิดขึ้นพร้อมกันที่เรียก multiple access problem

5. กลุ่มทฤษฎีข่าวสาร (Division of Information Theory)

งานของกลุ่มนี้จะเกี่ยวข้องกับการเข้ารหัสและการถอดรหัสตั้งแต่การส่งสัญญาณไปจนถึงการรับสัญญาณ ส่วนที่เข้ามาเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มากคือ ความปลอดภัยของข้อมูล (Computer Security) ซึ่งจะเป็นการวิจัยเรื่องการใส่สลักกับข้อมูล และการถอดสลักกับข้อมูล

ในภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าที่ไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้อีก 2 กลุ่มคือ กลุ่มระบบควบคุม และกลุ่ม Remote Sensing เพราะเกี่ยวข้องกับทางคอมพิวเตอร์น้อย

โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีและผลงานวิจัย

งานวิจัยต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในรั้วมหาวิทยาลัย ตลอดจนผลพลอยได้ในแง่ของวิธีการและประสบการณ์ จัดว่าเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องมีการเผยแพร่ไปสู่ภายนอก และพร้อมจะมีการแลกเปลี่ยนความรู้กับนานาประเทศได้ ผลงานวิจัยที่เกิดขึ้นในภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศกับภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าได้มีการตีพิมพ์เผยแพร่และนำเสนอในการประชุมวิชาการต่าง ๆ มากมายเสมอมา ขณะเดียวกันภายในประเทศเองก็มีโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปยังสังคมรอบ ๆ ตัว โดยเฉพาะกับโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ซึ่งไม่เพียงแต่ผลงานวิจัยเพียงอย่างเดียว ยังเป็นการนำเสนอข่าวสารและข้อมูลวิทยาการใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นในวงการวิจัยทั่วโลกอีกด้วย

การถ่ายทอดเทคโนโลยีนี้ไม่เพียงเกิดที่สถาบันการศึกษาเท่านั้น แต่คนที่สถาบันการศึกษาไปถึงโรงงานและบริษัทเอง เป็นโครงการร่วมมือที่ช่วย-

เหลือซึ่งกันและกัน เพราะสถาบันการศึกษาก็ต้องพึ่งพาเงินทุนสนับสนุนจากโรงงานอุตสาหกรรมสนองกลับมาด้วยเช่นกัน

สรุป

บทความนี้เป็นการเสนองานวิจัยด้านคอมพิวเตอร์ที่เกิดขึ้นในมหาวิทยาลัย Linköping ของประเทศสวีเดน โดยพยายามให้เห็นแนวนโยบายตลอดจนการจัดการและรายละเอียดของงานต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ในภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศที่สนใจทางด้านซอฟต์แวร์เป็นส่วนใหญ่ และในภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าที่สนใจทางด้านฮาร์ดแวร์และด้านการประยุกต์เทคโนโลยี ซึ่งแน่นอนงานวิจัยของมหาวิทยาลัยแห่งอื่นในสวีเดนอาจเน้นหรือสนใจในเรื่องอื่น ๆ นอกเหนือจากนี้อีกได้ ผู้เขียนจึงอยากนำเสนอกับผู้อ่านแล้วให้ย้อนกลับมาเปรียบเทียบกับงานวิจัยในบ้านเรา

งานวิจัยของประเทศสวีเดนก้าวหน้ากว่าของเรามาก ด้วยเหตุผลหลายประการ ทั้งในด้านเงินสนับสนุน เครื่องมือทดลอง สภาพแวดล้อม และความเอาจริงเอาจังของนักวิจัยเอง นับเป็นเรื่องที่น่ายินดีที่รัฐบาลเริ่มเข้ามาให้ความสนใจในเรื่องของการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น ด้วยการให้เงินสนับสนุนงานวิจัย การหางบประมาณส่งคนของเราไปศึกษาต่อยังต่างประเทศ สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปดีขึ้น สิ่งที่เรายังขาดอยู่มากคือเครื่องมือเครื่องใช้ที่ประกอบการวิจัย คาดว่าในอนาคตคงจะได้รับการสนับสนุนมากขึ้น สิ่งสำคัญที่เรายังขาดอยู่อย่างมากคือความจริงจังต่องานวิจัย

ความจริงจังต่องานวิจัยอาจมองได้หลายมุมด้วยกัน งานวิจัยเป็นงานที่ต้องอุทิศตัวพอสมควร ถ้าท้องไม่อิ่มนักวิจัยจะจริงจังได้อย่างไร เงินเดือนของผู้ช่วยวิจัยในมหาวิทยาลัยโดยเฉพาะด้านคอมพิวเตอร์ต่ำมากจนจ้างมาช่วยงานไม่ได้ เพราะส่วนใหญ่ไปทำงานในภาคเอกชนที่ได้เงินเดือนสูงกว่ามาก ซึ่งเรื่องนี้ควรมีการแก้ไขและปรับปรุง

ปัญหาต่อไปคือเรื่องผลงานวิจัย เราไม่ค่อยมีการติดตามผล ผลักดันให้นำผลวิจัยไปสู่ภาคเอกชน ขณะเดียวกันภาคเอกชนก็ไม่เกิดความมั่นใจในผลงานวิจัยของเรา ส่วนใหญ่ยังใช้วิธีการซื้อเทคโนโลยีสำเร็จเลย เราไม่มีโรงงานอุตสาหกรรมหรือบริษัทใหญ่ ๆ ที่จัดตั้งแผนกวิจัยและพัฒนาระดับใหญ่มาช่วยในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของเราเอง เรื่องนี้คงต้องเป็นแนวนโยบายของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะต้องพยายามผลักดันต่อไป

โครงการหนึ่งที่ผู้เขียนคิดว่าเราน่าจะกระทำกันอย่างจริงจังคือ การถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนเทคโนโลยีระหว่างสถาบันการศึกษาและภาคเอกชน เพื่อให้เกิดความร่วมมือและความมั่นใจระหว่างกันมากขึ้น หลักวิทยาการโดยเฉพาะด้านคอมพิวเตอร์มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว บุคลากรในภาคเอกชนควรได้รับความรู้เพิ่มเติมให้ทันกับความเปลี่ยนแปลง ขณะเดียวกันเทคนิคและวิธีการสมัยใหม่ที่เกิดขึ้นในโรงงานหรือหน่วยงานควรมีการแลกเปลี่ยนไปยังสถาบันการศึกษา เพื่อย้อนกลับไปสู่นักศึกษาและไปสู่ภาคเอกชนในที่สุด

เราควรเดินหน้าเพื่อว่าเราจะตามเขาทันได้บ้าง

สนใจอิเล็กทรอนิกส์
ติดตาม
เมนิคอนดักเตอร์
อิเลคทรอนิคส์
ได้ทุกเดือน

- พบกับความแปลกใหม่ของเทคโนโลยี
- ลงมือสร้างโครงงานเอาไว้ใช้ประโยชน์ด้วยตัวคุณเอง
- อ่านเรื่องน่าสนใจให้คุณได้ลึกซึ้งและกว้างขวางในแวดวงวิชาการ
- เสริมความรู้ทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง
- ให้รายละเอียดทางวิชาการอย่างถูกต้องและชัดเจน
- รับรู้ข่าวคราวในแวดวงวิทยุสมัครเล่น, เครื่องเสียง
- คอลัมน์ประจำฉบับน่าสนใจและติดตาม
- สินค้า แปลกๆ ใหม่ๆ จากร้านค้าที่รวบรวมไว้ให้มากกว่าใคร

เปิดดูกันวันนี้
แล้วคุณจะรู้ถึงความหมาย
บนแผงหนังสือทั่วไป